

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-048627

(43)Date of publication of application : 19.02.1990

(51)Int.Cl.

G02B 19/00
G03B 27/32
H01L 21/027

(21)Application number : 63-200922

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 11.08.1988

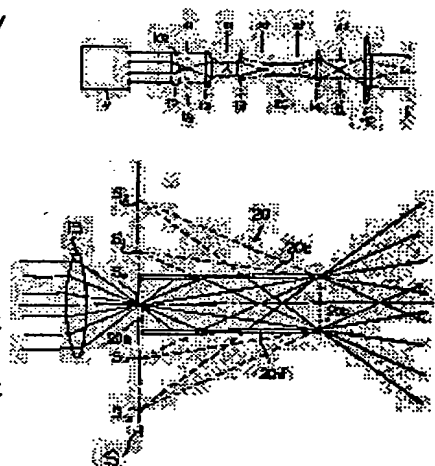
(72)Inventor : KUDO YUJI

(54) ILLUMINATING OPTICAL DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a substantial surface light source by providing a fly-eye type integrator where positive or negative lenses are arranged in parallel by putting a relay lens between them and a prismatic internal reflection type integrator.

CONSTITUTION: The image of a condensing point group formed by the fly-eye type integrator 10 is formed near the incident plane of the internal reflection type integrator 20, so that the lens can be prevented from being destroyed by heat at the time of condensing. The image S0 of a light source near the incident plane 20a of the square pole-like integrator 20 passes through an exit plane 20b. The luminous flux reflected on a side surface 20c is projected as if it is from a virtual condensing point S1 which is conjugated with the S0. Thus, the divergent luminous flux from the point S0 is reflected on the wall surface and projected as if the light beams are supplied from many light source images in substance. Then, the exit surface 20b is irradiated with the luminous flux from many condensing points distributed in a grid pattern and the substantial surface light source is formed on a surface S.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

平2-48627

⑤ Int.Cl.⁵

G 02 B 19/00
G 03 B 27/32
H 01 L 21/027

識別記号

F

庁内整理番号

8708-2H
7610-2H

⑬ 公開 平成2年(1990)2月19日

7376-5F H 01 L 21/30
7376-5F

3 1 1 L
S

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全9頁)

⑭ 発明の名称 照明光学装置

⑰ 特 願 昭63-200922

⑱ 出 願 昭63(1988)8月11日

⑲ 発 明 者 工 藤 祐 司 東京都品川区西大井1丁目6番3号 株式会社ニコン大井
製作所内

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 ニ コ ン 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

㉑ 代 理 人 弁 理 士 渡 辺 隆 男

明 細 書

1. 発明の名称

照明光学装置

2. 特許請求の範囲

(1) コリメートされた光束を供給する光源手段と、該コリメートされた光束中に配置された第1のオブティカルインテグレートと、該第1オブティカルインテグレートの射出光側に配置されたリレーレンズと、該リレーレンズの射出側に配置された第2オブティカルインテグレートとを有する照明光学装置において、前記第1オブティカルインテグレートとして複数の正レンズが並列配置されたフライアイ型インテグレートを用い、該各正レンズの後側焦点位置を該正レンズの外部の後側空間内となるように構成し、前記第2オブティカルインテグレートとして角柱状の内面反射型インテグレートを用い、前記リレーレンズは前記フライアイ型インテグレートの射出側空間に形成される複数の集光点と前記内面反射型インテグレートの入射面とをほぼ共役形成したことを特徴とする

る照明光学装置。

(2) 前記第1オブティカルインテグレートを構成する複数の正レンズは、入射光側に凸面を向けた平凸正レンズであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の照明光学装置。

(3) コリメートされた光束を供給する光源手段と、該コリメートされた光束中に配置された第1のオブティカルインテグレートと、該第1オブティカルインテグレートの射出光側に配置されたリレーレンズと、該リレーレンズの射出側に配置された第2オブティカルインテグレートとを有する照明光学装置において、前記第1オブティカルインテグレートとして複数の負レンズが並列配置されたフライアイ型インテグレートを用い、前記第2オブティカルインテグレートとして角柱状の内面反射型インテグレートを用い、前記リレーレンズは前記フライアイ型インテグレートによって形成される複数の虚の集光点と前記内面反射型インテグレートの入射面とをほぼ共役形成したことを特徴とする照明光学装置。

(4) 前記第1オブティカルインテグレータを構成する複数の負レンズは、入射光側に平面を向け、平凹負レンズであることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の照明光学装置。

(5) 前記照明光学装置は、前記内面反射型インテグレータと被照射面との間にコンデンサーレンズを有し、該コンデンサーレンズによって前記内面反射型インテグレータの射出面が前記被照射面と略共役に形成されることを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第4項記載の照明光学装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、対象物を均一に照明するための照明光学装置、特にIC、LSI、VLSI等の半導体チップを製造するための露光装置に適した照明光学装置に関する。

(従来の技術)

従来、この種の露光装置に用いられている照明光学装置としては、オブティカルインテグレータ

4、第2フライアイ型インテグレータ7の各々の入射面(B1面、B2面)同志が互いに共役で、且つ各々の射出面(A2面、A3面)同志が互いに共役になるように構成されている。第2フライアイ型インテグレータ7を出た光束は、フィールドレンズ8及びコンデンサーレンズ9を介して、被照射面10を均一に照明する。

以上が上記公報に開示された基本構成であるが、第10図において、光源1と共役関係にある面にはA1、A2、A3の符号を付し、被照射面0と共役関係にある面にはB1、B2の符号を付した。

(発明が解決しようとする課題)

第10図に示した如き従来の構成においては、フライアイ型インテグレータが2段用いられるため、フライアイ型インテグレータを構成するフライアイレンズの個数の増大が避けられず、部品点数の増大による製造工程の増加及びコストの増加という問題があった。

また、エキシマレーザのごとき極めて高出力の

を一個用いた構成がよく知られている。しかしながら、このような構成では、照明分布の均一性の達成度は必ずしも満足できるものではなく、更に被照射面以外での照度分布の均一性が著しく劣るため、ステッパー(投影型露光装置)の照明系として用いた場合には、投影レンズの解像力並びに焦点深度を劣化させてしまうという難点があった。このような難点を解消するために、フライアイ型インテグレータを二段用いる構成の照明光学装置が、本願と同一出願人による特開昭58-147708号として提案されている。

この特開昭58-147708号公報に開示された構成を、第10図として示した。光源1は楕円鏡2の第1焦点付近に発光点が一致するように配置され、第2焦点付近(A1面)に集光点(光源像)を形成する。集光点を通じた光束は、正レンズ3により概略平行光束となり、第1フライアイ型インテグレータ4に入射する。第2フライアイ型インテグレータ7との間には、正レンズ5、6が配置され、第1フライアイ型インテグレータ

光源を用いる場合には集光点における発熱のために光学素子が破壊される恐れがあるため、この点からの配慮も不可欠である。

本発明の目的は、レーザを光源とする場合に、部品点数が少なく簡単な構成でありながら、均一な照明を行うことが可能で、エキシマレーザのごとき高出力のレーザ光源を用いる場合にも光学素子が破壊する恐れのない照明光学装置を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

本発明は、第1図及び第2図の実施例の構成に示す如く、レーザ光源の如くコリメートされた光束を供給する光源手段11からの光を入射して複数の集光点からなる実質的面光源を形成するために、リレーレンズを挟んで直列に配置された2つのオブティカルインテグレータを有する照明光学装置を基本としている。そして、2つのオブティカルインテグレータのうち第1段のインテグレータとして、正レンズ又は負のレンズが複数個並列配置

されたフライアイ型インテグレート10を用い、リレーレンズを決んで第2段のインテグレートとして角柱状の内面反射型インテグレート20を用いたものである。

ここで、第1段のインテグレートを複数の正レンズ10aを並列配置して構成する場合には、各正レンズの後側焦点位置を該正レンズの外部の後側空間内となるように構成することが必要である。そして、両インテグレート間に配置されたリレーレンズにより、光源側のフライアイ型インテグレートによって形成される複数の実又は虚の集光点と第2段のインテグレートとしての角柱状の内面反射型インテグレート20の入射面近傍とを共役

(作用)

上記の如き本発明の基本構成によれば、フライアイ型インテグレート10によって形成される実又は虚の集光点群の像が内面反射型インテグレート20の入射面の近傍に形成される。そして、第1段

のインテグレートとして複数の正レンズ10aを並列配置してなるフライアイ型インテグレートを用いる場合には、これによる複数の集光点が各正レンズの射出側空間に形成されるため集光点で発する熱によってレンズが破壊されるおそれなく、また第1段のインテグレートとして複数の負レンズ10bを並列配置してなるフライアイ型インテグレートを用いる場合には、実の集光点が形成されないため熱による破壊を防止することが可能である。

しかも、2個のオプティカルインテグレートのうちの一方を、単一の部材から構成し得る角柱状の内面反射型インテグレートとしているため、部品点数が僅かとなり極めて簡単な構成としながらも、極めて均一な照明を行うことが可能である。

ここで、角柱状の内面反射型インテグレート20について説明する。内面反射型インテグレートとは、四角形や六角形の如き角柱形状の各側面の内面が反射面に形成された光トンネルともいふべき光学部材である。

光点 S_1 から供給される如くに射出する。

従って、角柱状の内面反射型インテグレート20に入射する集光点 S_1 からの発散光束は、側面での1回または複数回の反射によって、実質的に多数の光源像から供給されているように射出する。例えば、第3図の斜視図に示した如き断面が正方形の角柱状である場合には、各側面での反射により射出面からみた集光点の様子は、第5図の平面図の如く、格子状に分布した多数の集光点からの光束によって射出面20bが照明されるようになり、これら多数の虚集光点の形成される面 S_1 に実質的な面光源が形成される。

第3図には角柱状の内面反射型インテグレート20として、断面が正方形の内面反射型インテグレートの斜視図を示し、第4図には正レンズ13によって集光された平行光束が内面反射型インテグレートによって反射されて射出する様子を示すために光軸に沿う断面光路の概要を示した。図示の如く、四角柱状の各側面は内面が反射面に形成され、内面反射型インテグレート20の入射面20aの近傍に形成される光源像 S_1 から入射する光束のうち、光軸に沿って進む光束はそのまま射出面20bを射出して行く。図中の上方側面20cで反射される光束は、上方側面20cに関して集光点 S_1 と共役な虚の集光点 S_2 から供給されるようにして射出し、同様に、下方側面20dで反射される光束は下方側面20dに関して集光点 S_1 と共役な虚の集光点 S_3 から供給されるごとく射出する。そして、下方側面20dで反射された後に上方側面20cで反射される光束は、あたかも虚集光点 S_2 から供給される如くに射出し、上方側面20cで反射された後に下方側面20dで反射される光束は、あたかも虚集

第3図及び第4図に示した内面反射型インテグレートは、各側面を反射部材で形成した中空のものであるが、内面反射型インテグレートとしては稠密なガラスロッドの如き構成とすることも可能である。このような内面反射型インテグレート40として断面が正方形のものの斜視図を第6図に、その光軸に沿う断面光路の概要を第7図に示した。

第7図に示す如く、この内面反射型インテグレート40の入射面40aの近傍に形成される集光点S。から入射面40aに入射する光束のうち、光軸に沿って進む光束は入射面40a及び射出面40bでの屈折を受けて射出して行き、図中の上方側面40cで反射される光束は、上方側面40cに関して集光点S。と共役な虚集光点S₁から供給されるようにして射出面40bを射出する。同様に、下方面40dで反射される光束は下方側面40dに関して集光点S。と共役な虚集光点S₂から供給されるごとく射出面40bを射出する。そして、下方面40dで反射された後に上方面40cで反射される光束は、あたかも虚集光点S₁から供給される如くに射出し、上方面40cで反射された後に下方面40dで反射される光束は、あたかも虚集光点S₂から供給される如くに射出する。

従って、このような角柱状の内面反射型インテグレート40によっても集光点S。からの発散光束は、側面での1回または複数の反射によって、実質的に多数の集光点から供給されているように射

また、負レンズを並列配置してフライアイ型インテグレートを構成することも可能であり、この場合にも、一方の面を平面に形成することができる。従って、平凸レンズ或いは平凹レンズという極めて簡単な構成によってフライアイ型インテグレート構成することが可能となる。

(実施例)

以下、本発明を図示した実施例に基づいて説明する。

第1図は本発明による第1実施例の概略光路を示す図であり、この第1実施例は第1段のオプティカルインテグレートとして複数の正レンズを並列配置して構成されたフライアイ型インテグレートを用いた照明光学装置である。光源手段11から供給される光束は実質的にコリメートされており、フライアイ型インテグレート10によって複数の集光点が射出側空間のA1面に形成される。光源手段11としては、レーザに加えてレーザからの光束の断面形状を所望の大きさに拡大するためのビーム

出し、それらの位置関係の様子は、第5図と同様に格子状に分布した多数の集光点からの光束によって射出面40bが照明されるようになり、この集光点の形成される面Sに実質的な面光源が形成される。

このように、1本の角柱状の内面反射型インテグレートという極めて簡単な構成の部材を用いて、その入射面の近傍に実または虚の集光点を形成することによって、入射面の近傍に実質的な面光源を形成することが可能となり、上記の如くフライアイ型インテグレートとの組み合わせによって、均一な照明を行い得る簡単な構成の照明光学装置が可能となる。

そして、光源手段からの光束がコリメートされているため、レーザの如く実質的な点光源とみなすことができ、従来の一般的フライアイ型インテグレートに必要とされた射出側のレンズ作用を無くすることが可能であり、正レンズを並列配置してフライアイ型インテグレートを構成する場合には、その射出面を平面に形成することが可能である。

エキスパンダーや、非等方的形状を等方的に変換するためのシリンダリカルレンズを有するビームエキスパンダー等の光学手段を含んでいる。A1面上の集光点群は、リレーレンズ12,13によって、角柱状の内面反射型インテグレート20の入射面A2にほぼ共役形成されている。この実施例における角柱状の内面反射型インテグレート20は、第3図及び第4図に示した中空の角柱状内面反射型インテグレートである。リレーレンズ12,13によるA1面上の集光点群と内面反射型インテグレート20の入射面A2との共役関係は厳密である必要はないが、A1面上の集光点群から供給される光束を効率良く角柱状内面反射型インテグレート20に取り込むためには上記の如き共役関係に配置することが最適である。

内面反射型インテグレート20に入射した光束は、前記第3図乃至第5図に示した如く側面での内面反射を繰り返し、内面反射型インテグレート20の入射面A2の近傍に実質的な面光源が形成される。このとき、入射面A2の近傍に形成される集光点の数

は、フライアイ型インテグレート10を構成するレンズ要素の数と角柱状内面反射型インテグレート20の側面での内面反射によって形成される集光点の虚像の数の積に等しくなり、極めて均一な面光源となる。

角柱状内面反射型インテグレート20によって入射面A2の近傍に形成される実質的な面光源のからの光束は、正レンズ14によって一旦集光された後、コンデンサーレンズ15によって被照射面O上に導かれる。すなわち、正レンズ14とコンデンサーレンズ15とによって、角柱状内面反射型インテグレート20の射出面B2と被照射面Oとがほぼ共役形成され、これによって被照射面Oが均一に照明される。

上記第1実施例の構成において、照明光の開口数(NA)を調節するための絞りD₁を、正レンズ14とコンデンサーレンズ15との間の面A3上に配置することが可能である。そして、照明光の光量を変化するための絞りD₂を、フライアイ型インテグレート10によって集光点群が形成される面A1

路図であり、この実施例は第1段のオブティカルインテグレートとして、複数の負レンズ10bを並列配置して成るフライアイ型インテグレート10を用いた照明光学装置である。

フライアイ型インテグレート10により、レーザー光源を含む光源手段11からの平行光束が、このインテグレート10を構成する負レンズ10bの数の等しい数の発散光束に変換され、面A1上に負レンズの数の等しい数の虚の集光点が形成される。本実施例ではフライアイ型インテグレートによる複数の集光点が虚であるため、その虚の集光位置はレンズ内部に位置する場合でも、集光熱によるレンズの破損の恐れがない。このため、この虚の集光点群は、第2図では負レンズの入射光側空間に形成されているが、並列配置された負レンズの中心厚を厚くして接合を容易とする場合には、虚の集光点が負レンズ内に形成される如く構成しても良い。

そして、本実施例においてはフライアイ型インテグレート10による集光点が虚であるが、フライ

上又はそれと共役な内面反射型インテグレート20の入射面A2の近傍に配置することが可能である。従って、絞りD₁の開口を変化することによって照明光の開口数を変えることができ、一方絞りD₂の開口を変化することによって、照明の開口数を変えることなく光量のみを独立に変化させることが可能となる。

尚、第1図においては、集光点の形成される面にA1の符号を付し、この面と共役関係にある面にはA1, A3の符号を付し、被照射面Oと共役関係にある面にはB1, B2の符号を付した。図示のようにB1面とB2面とは共に被照射面とほぼ共役な構成となっているが、必ずしもこの関係は必要ではない。ただB1面とB2面とが共役である場合には、フライアイ型10から射出する多数光束の各中心光線が内面反射型インテグレート20の射出面の中央を指すようにすることができ、光量のロスが少なくより均一な面光源を形成するのに有効である。

第2図は本発明による第2実施例を示す概略光

アイ型インテグレート10としての機能の点から見ると実質的に等価な役割を果たしている。そして、リレーレンズ12, 13や第2インテグレートとしての角柱状内面反射インテグレート20等の後続の光学構成は前記第1図に示した第1実施例の構成と同一である。従って、第2実施例の如き構成においても、照明光の開口数(NA)を調節するための絞りD₁は正レンズ14とコンデンサーレンズ15との間の面光源との共役面(A4)に設けることが可能であり、照明光の開口数(NA)を一定に維持しつつ光量を調節するための絞りD₂は、内面反射型インテグレート20の入射側の近傍に設けることが可能である。

上記の第1及び第2実施例では、第2段のインテグレートとして第3図乃至第4図に示した中空の角柱状内面反射型インテグレート20を用いたが、これに換えて第6図乃至第7図に示した稠密のガラスロッドからなる角柱状内面反射型インテグレート40を用いることも可能である。

稠密な角柱状内面反射型インテグレート40を用いた第3及び第4実施例の概略光路図を、第8図及び第9図に示す。第8図の第3実施例は第1図に示した第1実施例と同様に第1段のインテグレート10として複数の正レンズ10aを並列配置したフライアイ型インテグレートを用いたもので、基本的には、第1実施例と同一の構成からなっている。また、第9図の第4実施例は第2図に示した第2実施例と同様に第1段のインテグレート10として複数の負レンズ10bを並列配置したフライアイ型インテグレートを用いたもので、基本的には、第2実施例と同一の構成からなっている。

尚、上記の各実施例において、第1段のインテグレートとしてのフライアイ型インテグレートとして、平凸レンズや平凹レンズとすることが最も簡単な構成となるが、何れの場合にもフライアイ型インテグレートを構成する個々のレンズ要素の側面において光線が反射されることによって光量の損失が生ずることを防止するために、各レンズ

って内面反射型インテグレート40が破壊される恐れがある。このような場合には、第7図に示した如く、集光点群の像を入射面から若干ずらして配置するか、又は負レンズを用いて入射面の近傍に虚の集光点を形成することが有効である。

また、内面反射型インテグレートの形状は完全な柱状とする場合に限らず、若干のテーパを持たせることによって、射出光束の拡がり角（開口数：NA）を変えることが可能である。すなわち、内面反射型インテグレートの側面を、光束の射出側に向かって狭まるように構成することによって射出する光束のNAを大きくすることができ、光束の射出側に向かって広がるように構成することによって射出する光束のNAを小さくすることが可能である。そして、内面反射型インテグレートを稠密なガラスロッドとする場合には、入射面又は射出面に、適宜レンズ作用を持たせることも可能である。

また、上記の実施例においては、内面反射型インテグレートとしていづれも底面が正方形の四角

要素の入射面に正屈折力を持たせる構成とすることが望ましい。従って、正レンズを並列配置する場合には、入射光側に凸面を向けた正レンズとすることが有効である。そして、負レンズを並列配置する場合には、入射側の面を平面として射出側の面に発散作用をもつべく凹面とすることが望ましく、さらに入射側の面に若干の正レンズ作用を持たせるべく弱い凸面を設ける構成とすることが有効である。

ところで、上記の各実施例の如く、内面反射型インテグレートの入射面の近傍にはいづれも実または虚の光源像を形成することが好ましく、実の光源像の位置を内面反射型インテグレートの入射面に一致させる場合に、内面反射型インテグレートの口径を最も小さくすることが可能である。しかしながら、第3実施例の如く、第2段のインテグレートとして稠密なガラスロッドからなる内面反射型インテグレート40を用いる場合には、入射面上に第1段のインテグレート10による実の集光点群の像が形成されるため、それらの集光熱によ

柱を用いたが、これに限られるものではなく、底面の形状が正三角形や正六角形など平面上に稠密に配置され得る形状であればよい。

また、本発明による照明光学装置を投影型露光装置に用いる場合には、上記の実施例における被照射面Oをレチクル面とし、図示なき投影対物レンズによってウエハ面へレチクルの像を投影転写する構成とし、本発明によって形成される実質的な光源の像を投影対物レンズの入射瞳面上に形成することが有効である。

（発明の効果）

以上の如き本発明によれば、内面反射型インテグレートを用いているので、部品点数が少なく簡単な構成であるため製造コストを抑えることが可能で、多数のフライアイを用いた照明光学系と同等の性能を発揮することが可能である。しかもエキシマレーザのごとき高出力のレーザ光源を用いる場合にも光学素子が破損する恐れが少ない。具体的には、被照射面での照度均一性に優れている

と共に、光源面等の被照射面以外での照度の均一性も向上するので、レーザを光源とする投影型露光装置用の照明光学系として好適である。尚、本発明はその他の高精度の照度均一性が要求されるレーザ照明光学装置にも適用可能である。

4. 図面の簡単な説明

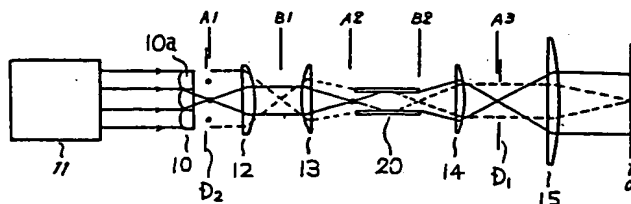
第1図は本発明による第1実施例の構成を示す概略光路図、第2図は本発明による第2実施例の構成を示す概略光路図、第3図は内面反射型インテグレータの例を示す斜視図、第4図は内面反射型インテグレータの機能を説明するための断面光路図、第5図は内面反射型インテグレータによる実質的面光源の例を示す平面図、第6図は内面反射型インテグレータの他の例を示す斜視図、第7図は第6図の内面反射型インテグレータの機能を説明するための断面光路図、第8図は本発明による第3実施例の構成を示す概略光路図、第9図は本発明による第4実施例の構成を示す概略光路図、第10図は従来の例を示す概略光路図である。

〔主要部分の符号の説明〕

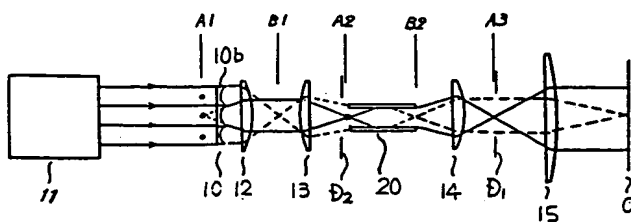
- 10…フライアイ型インテグレータ
- 10a…正レンズ、10b…負レンズ
- 20,40…内面反射型インテグレータ
- 12,13…リレーレンズ
- 14…正レンズ
- 15…コンデンサーレンズ
- 〇…被照射面

出願人 株式会社ニコン

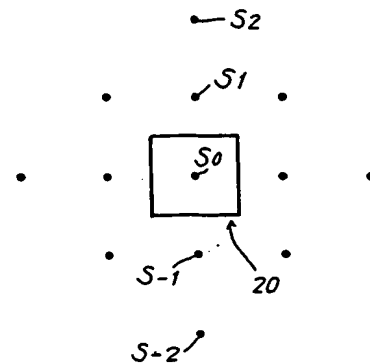
代理人 弁理士 渡辺隆男



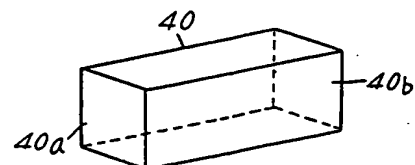
第1図



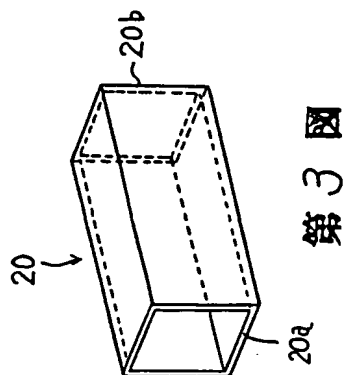
第2図



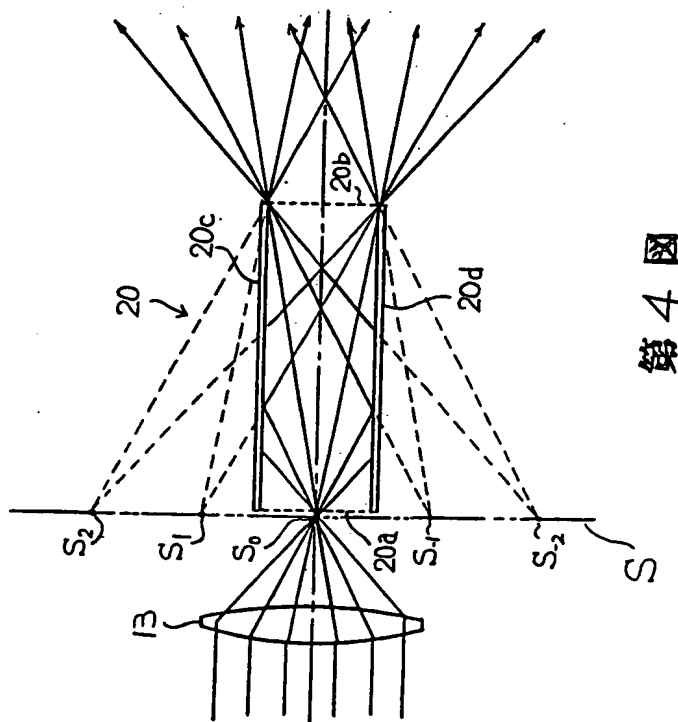
第5図



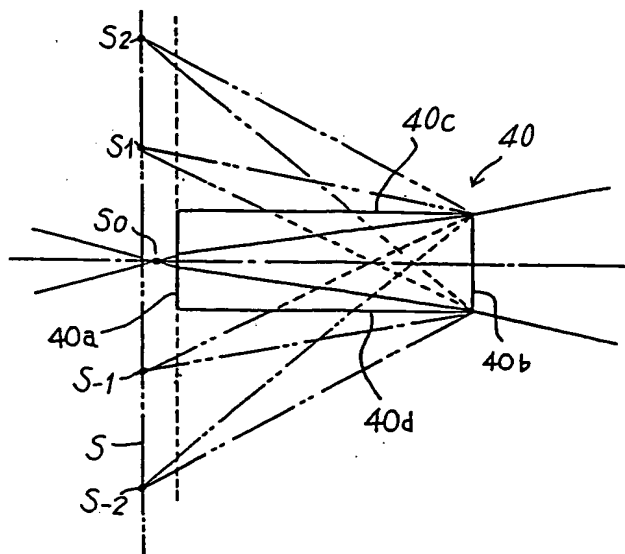
第6図



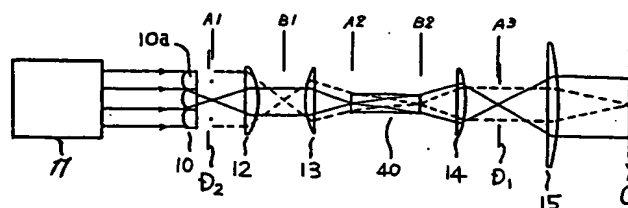
第3図



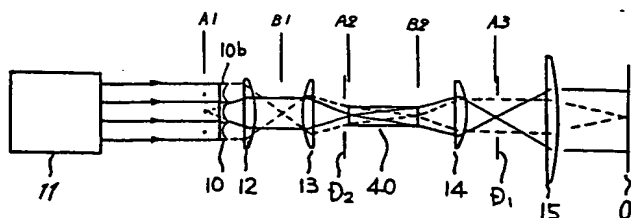
第4図



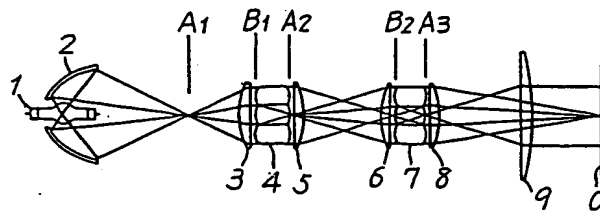
第7図



第8図



第9図



第 10 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.